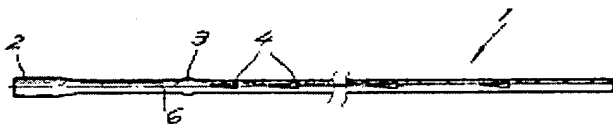


## Method of making gas distribution tube for motor vehicle airbag has flat metal blank formed into U-shape prior to closure by welding

**Patent number:** DE10135411  
**Publication date:** 2003-02-20  
**Inventor:** BLAICH MANFRED (DE)  
**Applicant:** GFU GES FUER UMFORMUNG UND MAS (DE)  
**Classification:**  
- international: B23P13/00; B60R21/26; B21D5/10  
- european: B21C37/08E, B21C37/08H  
**Application number:** DE20011035411 20010725  
**Priority number(s):** DE20011035411 20010725

### Abstract of DE10135411

The method of making a gas distribution tube (1) for a motor vehicle airbag involves stamping out a flat metal blank which is then shaped into a u-section profile. The U-shaped cross section is then bent over to form circular section tube with a gap which is then closed by welding. Exit openings (13) are formed in the tube walls to define separating planes for the layout.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 101 35 411 A 1

51 Int. Cl.<sup>7</sup>:  
B 23 P 13/00  
B 60 R 21/26  
B 21 D 5/10

21 Aktenzeichen: 101 35 411.8  
22 Anmeldetag: 25. 7. 2001  
43 Offenlegungstag: 20. 2. 2003

71 Anmelder:  
GFU-Gesellschaft für Umformung und  
Maschinenbau GmbH, 54634 Bitburg, DE  
74 Vertreter:  
Honke und Kollegen, 45127 Essen

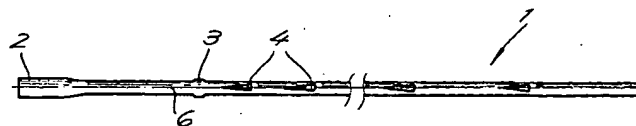
61 Zusatz in: 101 47 498.9  
72 Erfinder:  
Blaich, Manfred, 76437 Rastatt, DE  
56 Entgegenhaltungen:  
DE 196 04 368 C2

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

54 Verfahren zur Herstellung von Gasverteilerrohren, insbesondere für Fahrzeug-Airbags

57 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Gasverteilerrohren, insbesondere für Fahrzeug-Airbags. Die Gasverteilerrohre weisen eine Anschlussmuffe, mindestens einen ringförmigen Kragen und in Längsrichtung gereihte mantelseitige Austrittsöffnungen auf. Erfindungsgemäß wird der Mantel für das Gasverteilerrohr als ebene Metallplatte ausgestanzt, wobei die Außenkontur der Metallplatte einer Abwicklung des Gasverteilerrohres entspricht und wobei die Trennebene für die Abwicklung durch die Austrittsöffnungen gelegt wird. Die ebene Metallplatte wird anschließend zu einem Profil mit einem U-förmigen Querschnitt umgeformt. Danach wird das U-förmige Profil zwischen zwei als Halbschalen ausgebildete Matrizen einer Presse eingesetzt und zu einem rohrförmigen Halbzeug verpresst, das einen dem Gasverteilerrohr entsprechenden Querschnittsverlauf und einen noch offenen Längsschlitz aufweist. Der Längsschlitz des rohrförmigen Halbzeugs wird schließlich verschweißt.



DE 101 35 411 A 1

DE 101 35 411 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von Gasverteilerrohren, insbesondere für Fahrzeug-Airbags, die eine Anschlussmuffe, mindestens einen ringförmigen Kragen und in Längsrichtung gereichte mantelseitige Austrittsöffnungen aufweisen.

[0002] Gasverteilerrohre, die beispielsweise für Kopf- und Seitenairbags in Fahrzeugen eingesetzt werden, sind lange, schlanke Rohre mit einer Mehrzahl in Längsrichtung angeordneter Austrittsöffnungen. Die Rohre weisen eine Anschlussmuffe zum Anschluss einer Gasquelle sowie einen Kragen auf, an dem ein aufblasbarer Sack gegen Abrutschen gesichert wird. Im Rahmen der bekannten Maßnahmen werden die Austrittsöffnungen in vorgefertigte, auf Maß geschnittene Rohre durch Stanzen eingebracht. Dazu muss in das Rohr ein Dorn eingeführt werden. Bei der Bearbeitung anfallende Späne und Stanzteile müssen sorgfältig entfernt werden, da bereits kleine Partikel bei Auslösung des Airbags den sich schlagartig aufblähenden Sack durchschlagen können. In weiteren Arbeitsschritten werden der ringförmige Kragen durch Stauchen angeformt und die Anschlussmuffe aufgepresst und vercrimpt. Das Herstellungsverfahren ist aufwendig. Problematisch ist auch das vollständige Entfernen aller Partikel und Späne aus dem Rohr. Bedingt durch Störungen im Prozess ist nicht immer sichergestellt, dass der Kragen die für eine betriebssichere Funktion des Gasverteilerrohres erforderlichen Abmessungen und Form besitzt. Um dies sicherzustellen, ist ein enormer Prüfaufwand notwendig.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Herstellung der eingangs beschriebenen Gasverteilerrohre anzugeben, das eine betriebssichere und einfache Fertigung von Gasverteilerrohren ermöglicht, die eine Anschlussmuffe, mindestens einen ringförmigen Kragen und in Längsrichtung gereichte mantelseitige Austrittsöffnungen aufweisen. Die nach dem Verfahren hergestellten Gasverteilerrohre sollen insbesondere für Fahrzeug-Airbags geeignet sein.

[0004] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Verfahren mit den folgenden Verfahrensschritten:

1.1) Der Mantel für ein gerades, Querschnittserweiterungen für die Anschlussmuffe und den Kragen aufweisendes Gasverteilerrohr wird als ebene Metallplatte ausgestanzt, wobei die Außenkontur der Metallplatte einer Abwicklung des Gasverteilerrohres entspricht und wobei die Trennebene für die Abwicklung durch die Austrittsöffnungen gelegt wird;

1.2) die ebene Metallplatte wird zu einem Profil mit einem U-förmigen Querschnitt umgeformt;

1.3) das U-förmige Profil wird zwischen zwei als Halbschalen ausgebildete Matrizen einer Presse eingesetzt und zu einem rohrförmigen Halbzeug verpresst, das einen dem Gasverteilerrohr entsprechenden Querschnittsverlauf und einen noch offenen Längsschlitz aufweist;

1.4) der Längsschlitz des rohrförmigen Halbzeuges wird verschweißt.

[0005] Der Längsschlitz des rohrförmigen Halbzeuges kann zur Ausrichtung des Werkstückes in einer Längsschweißmaschine bzw. zur Ausrichtung des Schweißwerkzeuges an dem Werkstück genutzt werden. Die miteinander zu verbindenden Enden des Mantels werden zusammengedrückt und verschweißt.

[0006] Beide Längsseiten der Metallplatte weisen ein Profil mit Vorsprüngen und Rücksprüngen auf. Die Vor-

sprünge sind Querschnittserweiterungen des Gasverteilerrohres zugeordnet. Bei der Umformung der Metallplatte zu einem Rohr bilden sich aus diesen Vorsprüngen der Kragen sowie die Anschlussmuffe. Die an den Längsseiten der Metallplatte ausgestanzten Rücksprünge ergänzen sich bei der rohrförmigen Umformung zu den Austrittsöffnungen.

[0007] Gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung wird die Metallplatte in einer Breite ausgestanzt, die dem mit der Zahl  $\Pi$  multiplizierten Außendurchmesser des Gasverteilerrohres entspricht. Da bei der Bemessung der Plattenbreite der Außendurchmesser des zu fertigenden Rohres und nicht die neutrale Phase im Rohrmantel zugrundegelegt wird, ergibt sich ein geringfügiges Übermaß, das bei der anschließenden Schweißung der Rohrlängsnaht vorteilhaft ist und dazu beiträgt, dass fehlerfreie Längsnähte entstehen.

[0008] Die Schenkellenden des U-förmigen Profils werden bei der Formgebung zu einem rohrförmigen Halbzeug zweckmäßig durch ein in die Matrize eingesetztes Schwert in einem den Längsschlitz bildenden Abstand gehalten. An dem Längsschlitz des rohrförmigen Halbzeuges kann ein Schweißwerkzeug geführt werden, das die Kontur des Verteilerrohres nachfährt und die Längsnaht des Rohres schweißt.

[0009] Gasverteilerrohre, die in Kopf- oder Seitenairbags von Fahrzeugen eingesetzt werden, weisen eine Länge auf, die häufig zwischen 1 m und 2 m beträgt. Die für die Fertigung des Rohres verwendete Metallplatte wird gemäß einer bevorzugten Ausführung der Erfindung abschnittsweise aus einem Metallblech ausgestanzt, wobei die Länge der Abschnitte so gewählt ist, dass die Übergänge im Bereich der Austrittsöffnungen bildenden randseitigen Rücksprünge der Metallplatte liegen. Ungenauigkeiten an diesen Übergängen sind unschädlich, da im Bereich der Austrittsöffnungen keine Schweißnaht gebildet werden muss.

[0010] In einem letzten Arbeitsschritt kann das gerade Gasverteilerrohr durch Biegen einen an die Anwendung angepassten vorgegebenen räumlichen Verlauf erhalten. Ferner können in an sich bekannter Weise Befestigungsglaschen angebracht werden.

[0011] Im Rahmen der Erfindung liegt es auch, dass die Metallplatte einen Abschnitt geringerer Breite aufweist, der nach der Umformung der Metallplatte zu einem rohrförmigen Halbzeug eine Querschnittsverengung des Rohres bildet.

[0012] Im Folgenden wird die Erfindung anhand einer lediglich ein Ausführungsbeispiel darstellenden Zeichnung erläutert. Es zeigen schematisch

[0013] Fig. 1 ein Gasverteilerrohr für einen Fahrzeug-Airbag,

[0014] Fig. 2 eine Metallplatte zur Herstellung des in Fig. 1 dargestellten Gasverteilerrohres,

[0015] Fig. 3 eine erste Umformung der in Fig. 2 dargestellten Metallplatte in ein U-förmiges Profil,

[0016] Fig. 4 ein zweiter Umformschritt zur Herstellung eines rohrförmigen Halbzeuges aus dem in Fig. 3 dargestellten Zwischenerzeugnis.

[0017] Das in Fig. 1 dargestellte Gasverteilerrohr 1 ist für einen Airbag in Fahrzeugen, insbesondere für sogenannte Kopfairbags oder Seitenairbags, bestimmt. Es handelt sich um ein langes, schlankes Rohr von 1 m bis 2 m Länge und einem Durchmesser von etwa 15 mm. Das Gasverteilerrohr 1 weist eine Anschlussmuffe 2 zum Anschluss einer Gasquelle sowie einen ringförmigen Kragen 3, an dem ein nicht dargestellter aufblasbarer Sack befestigbar ist, auf. In Längsrichtung sind in einer Reihe mehrere Austrittsöffnungen 4 angeordnet.

[0018] Der Mantel für das in Fig. 1 dargestellte, gerade

und mit Querschnittserweiterungen für die Anschlussmuffe 2 und den Kragen 3 versehene Gasverteilerrohr wird als ebene Metallplatte 5 ausgestanzt. Die Metallplatte 5 ist in Fig. 2 dargestellt. Ihre Außenkontur entspricht einer Abwicklung des Gasverteilerrohres 1, wobei die Trennebene 6 für die Abwicklung durch die Austrittsöffnungen 4 gelegt worden ist. Entsprechend weisen die Längsseiten der Metallplatte 5 jeweils ein Profil mit Vorsprüngen 7 und Rücksprüngen 8 auf. Die Vorsprünge 7 sind den Querschnittserweiterungen des Gasverteilerrohres, also der Anschlussmuffe 2 und dem ringförmigen Kragen 3, zugeordnet. Die randseitig ausgestanzten Rücksprünge 8 ergänzen sich bei einer rohrförmigen Umformung der Metallplatte 5 zu den Austrittsöffnungen 4 und bilden die Kanten der Austrittsöffnungen 4. Die Breite der Metallplatte entspricht dem mit der Zahl  $\Pi$  multiplizierten Außendurchmesser des Gasverteilerrohres 1. Bezogen auf die in der Wandung des Mantels verlaufende neutrale Phase ergibt sich ein geringfügiges Übermaß, das die spätere, fehlerfreie Längsschweißung des Gasverteilerrohres fördert.

[0019] In einem ersten, in Fig. 3 dargestellten Umformschritt wird die Metallplatte 5 zu einem Profil 9 mit einem U-förmigen Querschnitt umgeformt. Anschließend wird das U-förmige Profil 9 zwischen zwei als Halbschalen ausgebildete Matrizen 10, 10' einer Presse eingesetzt und zu einem rohrförmigen Halbzeug 11 verpresst, das einen dem Gasverteilerrohr 1 entsprechenden Querschnittsverlauf und einen noch offenen Längsschlitz aufweist (Fig. 4). Der Fig. 4 entnimmt man, dass die Schenkellenden des U-förmigen Profils 9 bei dieser Formgebung durch ein in die Matrize 10 eingesetztes Schwert 12 in einem den Längsschlitz bildenden Abstand gehalten werden.

[0020] Der Längsschlitz des rohrförmigen Halbzeuges 11 wird anschließend, vorzugsweise durch Laserschweißung, verschweißt. Dabei kann das Schweißwerkzeug an dem Längsschlitz geführt werden.

[0021] Die Metallplatte 5 kann abschnittsweise aus einem Metallblech, z. B. einem verzinkten Stahlblech, ausgestanzt werden. Dabei wird die Länge der Stanzabschnitte zweckmäßig so gewählt, dass die Übergänge von einem Stanzabschnitt zum nächsten im Bereich der die Austrittsöffnungen 4 bildenden randseitigen Rücksprünge 8 der Metallplatte 5 liegen.

[0022] Das in Fig. 1 dargestellte gerade Gasverteilerrohr erhält vor dem Einsatz in Fahrzeugen noch einen durch Biegen an die Anwendung angepassten vorgegebenen räumlichen Verlauf.

[0023] Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich im Vergleich zum Stand der Technik durch eine geringere Zahl von Arbeitsschritten aus. Es hat den weiteren Vorteil, dass auch Gasverteilerrohre mit kleinem Durchmesser und großen mantelseitigen Austrittsöffnungen gefertigt werden können. Insbesondere lassen sich nach dem erfindungsgemäßen Verfahren auch Gasverteilerrohre mit einem Innendurchmesser von 12 mm oder weniger fertigen. Die Metallplatte kann auch einen Abschnitt geringerer Breite aufweisen, der nach der Umformung der Metallplatte zu einem rohrförmigen Halbzeug eine Querschnittsverengung des Rohres bildet.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von Gasverteilerrohren, insbesondere für Fahrzeug-Airbags, die eine Anschlussmuffe (2), mindestens einen ringförmigen Kragen (3) und in Längsrichtung gereichte mantelseitige Austrittsöffnungen (4) aufweisen, **gekennzeichnet durch** die folgenden Verfahrensschritte:

1.1) Der Mantel für ein gerades, Querschnittserweiterungen für die Anschlussmuffe und den Kragen aufweisendes Gasverteilerrohr wird als ebene Metallplatte (5) ausgestanzt, wobei die Außenkontur der Metallplatte (5) einer Abwicklung des Gasverteilerrohres (1) entspricht und wobei die Trennebene (6) für die Abwicklung durch die Austrittsöffnungen gelegt wird;

1.2) die ebene Metallplatte (5) wird zu einem Profil (9) mit einem U-förmigen Querschnitt umgeformt;

1.3) das U-förmige Profil (9) wird zwischen zwei als Halbschalen ausgebildete Matrizen (10, 10') einer Presse eingesetzt und zu einem rohrförmigen Halbzeug (11) verpresst, das einen dem Gasverteilerrohr (1) entsprechenden Querschnittsverlauf und einen noch offenen Längsschlitz aufweist;

1.4) der Längsschlitz des rohrförmigen Halbzeuges wird verschweißt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallplatte (5) in einer Breite ausgestanzt wird, die dem mit der Zahl  $\Pi$  multiplizierten Außendurchmesser des Gasverteilerrohres (1) entspricht.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schenkellenden des U-förmigen Profils (9) bei der Formgebung zu einem Halbzeug (11) durch ein in die Matrize (10) eingesetztes Schwert (12) in einem den Längsschlitz bildenden Abstand gehalten werden.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass an dem Längsschlitz des rohrförmigen Halbzeuges (11) ein Schweißwerkzeug geführt wird, welches die Kontur des Verteilerrohres nachfährt und die Längsnaht des Verteilerrohres schweißt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallplatte (5) abschnittsweise aus einem Metallblech ausgestanzt wird, wobei die Länge der Abschnitte so gewählt ist, dass die Übergänge im Bereich der die Austrittsöffnungen (4) bildenden randseitigen Rücksprünge (8) der Metallplatte (5) liegen.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das gerade Gasverteilerrohr durch Biegen einen an die Anwendung angepassten vorgegebenen räumlichen Verlauf erhält.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Metallplatte (5) einen Abschnitt geringerer Breite aufweist, der nach der Umformung der Metallplatte zu einem rohrförmigen Halbzeug eine Querschnittsverengung des Rohres bildet.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

Fig. 1

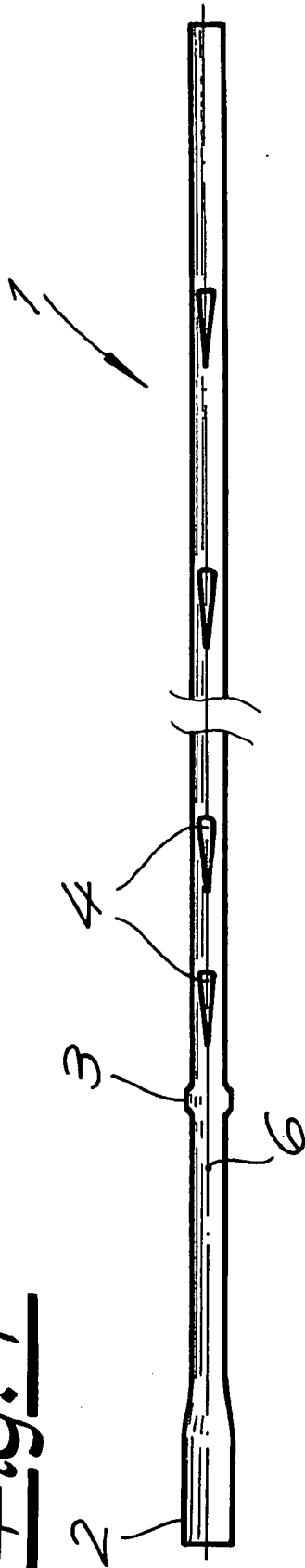


Fig. 2

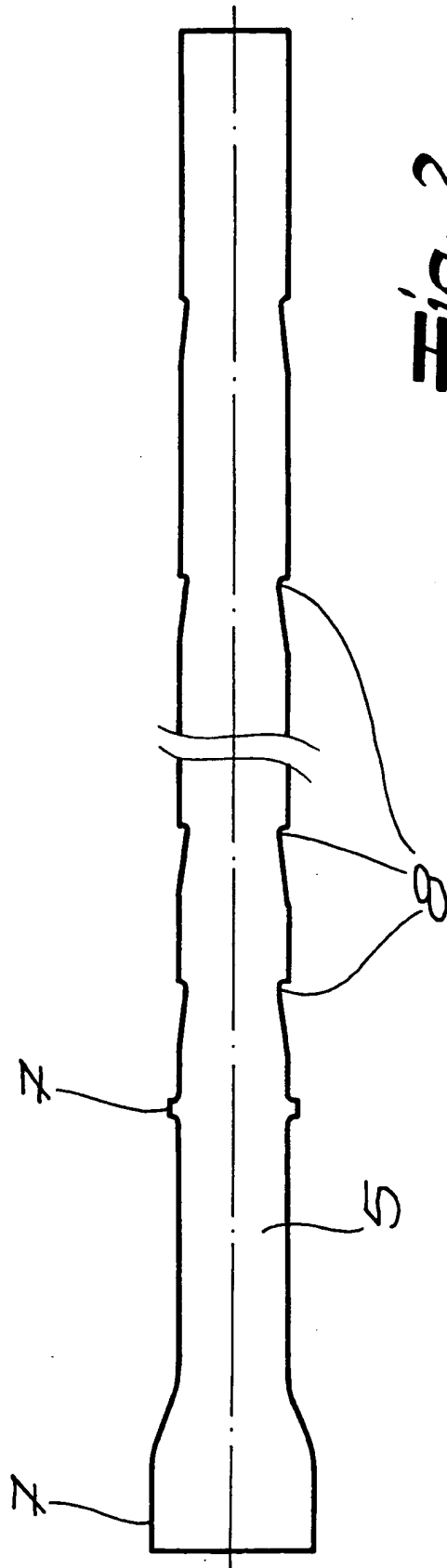


Fig. 3

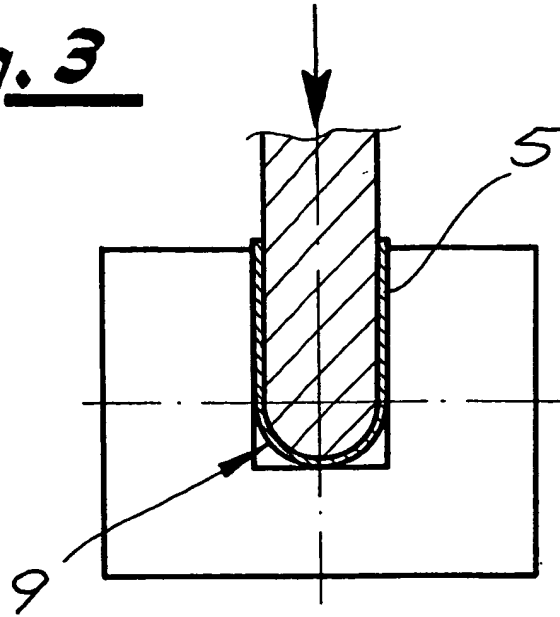


Fig. 4

